

# Flipped Learning en el área de Matemáticas en Educación Primaria

**Autor:** Moreno Martínez, Ainara (Maestro de Inglés de Educación Primaria Bilingüe y Maestro en Educación Personalizada, Maestra de inglés de Educación Primaria).

**Público:** Maestros de Educación Primaria Bilingüe. **Materia:** Matemáticas, Tecnología. **Idioma:** Español.

**Título:** Flipped Learning en el área de Matemáticas en Educación Primaria.

## Resumen

Dado el continuo avance e introducción de las nuevas, el presente estudio es un intento de conocer en qué medida afecta la introducción del modelo metodológico, Flipped Learning, al rendimiento y participación del alumnado dentro del proceso de Enseñanza- Aprendizaje. La investigación se ha llevado a cabo en un centro educativo de La Región de Murcia. Los resultados han sido obtenidos de forma estadística y cualitativa. Por consiguiente, el estudio se cierra con una serie de conclusiones sobre los resultados obtenidos y la llamada a nuevas investigaciones sobre el tema tratado.

**Palabras clave:** Aprendizaje Invertido, Matemáticas, Rendimiento, Participación.

**Title:** Flipped Learning in the mathematical area in Primary Education.

## Abstract

Given the continuous development of new technologies, the present study is an attempt to know how the introduction of Flipped Learning method affects the performance and participation of students. The research was conducted in a state school where is located in the Region of Murcia.. The procedure used was the application of Flipped Learning model during a formative unit and its evaluation, from a completely objective viewpoint. The results were obtained from statistical and qualitative way. The project concludes with a series of conclusions about results obtained and the request for new research on the topic studied.

**Keywords:** Flipped Learning, Mathematics, Performance, Participation.

Recibido 2019-01-07; Aceptado 2019-01-22; Publicado 2019-02-25; Código PD: 104028

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, una de las grandes incógnitas arraigadas en el sistema educativo español es el planteamiento de la metodología más perfecta o adecuada que permita cubrir todas las necesidades y deficiencias educativas. Una metodología capaz de potenciar el rendimiento, creatividad, motivación y resultados del alumnado en todas las áreas de la educación. Tras numerosas investigaciones educativas abarcadas en el siglo XXI, se puede afirmar que es un hecho insoslayable que el núcleo central de la toda metodología aplicable en el aula debe partir de las características del alumnado (Ontoria et al., 1995).

Las necesidades de la escuela van cambiando de manera adyacente a las de la sociedad, por lo que es inevitable hacer alusión al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) dentro del ámbito educativo. Como consecuencia, en los últimos años han surgido numerosos modelos de enseñanza y aprendizaje que incluyen las TIC para cubrir las numerosas demandas que el alumnado presenta hoy en día: Flipped learning (Aprendizaje invertido) y Blended Learning (formación combinada) entre otras (Acevedo et al., 2008).

Por otra parte, en lo que respecta a las áreas de conocimiento de la etapa de Educación Primaria, la visión globalizada progresivamente fundada en la enseñanza de Matemáticas se erige como uno de los principales inconvenientes a ser resuelto por el paradigma didáctico. Tal y como exponen de León y Recio (2005) "De una cierta fascinación hacia las matemáticas, por parte de los más pequeños, se pasa, en los cursos más avanzados, a aceptarlas sin comprenderlas, como un mal necesario" (p.38). A su vez, esta percepción aparece reflejada en los resultados presentados por el informe PISA de 2003, el cual constata que los estudiantes españoles muestran un rendimiento significativamente inferior del promedio de la OCDE.

El presente proyecto de investigación educativa se centra en la búsqueda de un cambio metodológico en el área de Matemáticas. Asimismo ofrecen los resultados cuantitativos y cualitativos de la puesta en práctica de uno de los modelos

educativos más novedosos de nuestra actualidad, compuesto por una variedad metodologías activas, de observación y experimentación centradas en la consecución de un aprendizaje significativo; el denominado Flipped Learning. De acuerdo con Antonio, Calvillo y Martín (2017) se trata de una nueva perspectiva del aprendizaje, ya que la explicación teórica de los contenidos educativos tiene lugar en casa a través de presentaciones, audios, vídeos, lecturas, juegos digitales, etc., entretanto la puesta en práctica de dichos conocimientos se hace ahora en el aula con la ayuda del profesor que actúa como guía.

### Objetivos

- Analizar la influencia y repercusión del modelo pedagógico Flipped Learning en el rendimiento académico y el índice de participación del alumnado en el estudio de la unidad formativa de Geometría en el área de Matemáticas.
- Valorar la importancia otorgada por el alumnado a las TIC e Internet como herramientas constructoras y transmisoras del conocimiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Concepto

Flipped Learning (FL) se basa en trasladar parte de los procesos de enseñanza- aprendizaje (las clases expositivas, explicaciones y transmisión de contenido) a casa, a través de micro-vídeos, presentaciones, páginas interactivas, lecturas, etc. mientras que en el aula tiene lugar actividades que ponen a prueba el entendimiento del estudiante, dinámicas y se plantean técnicas y estrategias que posibilitan y mejoran la relación e interacción entre el docente-alumno y alumno-alumno. No obstante, la tecnología y las actividades que se lleven a cabo en clase son los principios esenciales en este modelo.

Con frecuencia se tiende a utilizar los términos Flipped Classroom y Flipped Learning de manera análoga. En cambio, difieren en cuanto a sus objetivos, tal y como explican Martín y Santiago (2016) “el primero defiende la inversión estructural del aula y de roles, mientras que el segundo, FL se orienta hacia un cambio en el aprendizaje” (p.120).

### 1.2. Antecedentes

#### 1.2.1. La evolución del Sistema Educativo Español

La trayectoria del sistema educativo español ha sido considerada en más de una ocasión como una de las más inestables de Europa en cuanto a legislación se refiere. Entre los numerosos cambios que sufrido en los últimos años, uno de los más relevantes, fue la aprobación de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) aprobada el 3 de Octubre de 1990, que sustituyó la Ley General de Educación (LGE) de 1970, vigente desde la dictadura de Franco (1936-1975). La LOGSE fue la primera ley que alargó el periodo de escolaridad básica y obligatoria hasta la edad de los 16. También introdujeron otras modificaciones dentro del ámbito educativo como la introducción de estrategias de integración respecto a la educación especial, necesidad de nuevos perfiles del profesorado, etc.

Asimismo, también supuso la transición del modelo pedagógico tradicional de enseñanza al modelo centrado en el alumno. Esta evolución comportó la modificación del rol del docente considerado el centro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje: desde el método unidireccional a un método bidireccional en el cual el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, y el docente asume una variedad de papeles como facilitador de información, mediador, coach e instructor proporcionando al alumno un feedback sobre el trabajo realizado. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2004).

Todos estos cambios se han mantenido presentes hasta nuestros días. Sin embargo, bajo el lema de buscar una mejora en la calidad educativa y de inclusión, se han promulgado tres leyes educativas posteriores a la LOGSE: la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE) aprobada en 2002; Ley Orgánica de Educación (LOE) en 2006 y la actualmente vigente, Ley Orgánica para la Mejora de la calidad Educativa (LOMCE) desde 2013.

Una de las mejoras más significativas en el paradigma pedagógico de nuestro sistema educativo ha sido y es, el seguimiento de las distintas teorías constructivistas focalizadas en el aprendizaje y no únicamente en la enseñanza. Grandes autores como Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner fueron los primeros en modelar la teoría, exponiendo como base los siguientes principios:

- ✎ El estudiante construye su propio conocimiento de forma activa, interactuando con el objeto de estudio.
- ✎ El aprendizaje de nuevos conceptos e ideas surge de la relación con el conocimiento previo que el alumno ya posee.
- ✎ El contexto social y cultural en el que convive el sujeto interviene en la construcción del significado.
- ✎ La participación activa y reflexiva es imprescindible para el aprendizaje.

Estos principios deben de tener cabida en las aulas a través de la educación personalizada, término utilizado por primera vez en el preámbulo de la LOMCE. Esta filosofía ha sido reconocida de manera internacional y es ahora cuando más se está haciendo hincapié en España.

### 1.2.2. Historia del Flipped Learning

Baker (2000) expuso en la Conferencia Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje Universitaria en Florida, la iniciativa de usar herramientas tecnológicas para gestionar las lecciones a través de la web, para lo que creó un sistema llamado *Learning Management* en el que insertó sus presentaciones explicativas que utilizaba en el aula para que sus alumnos que no hubiesen asistido a clase por cualquier motivo, pudieran acceder a ellas desde internet (Baker, 2000).

De manera paralela Baker, Lage, Platt y Treglia (2010) diseñaron e implantaron un modelo similar denominado *The Inverted Classroom* que consiste en la visualización de conferencias de manera previa a la clase, lo que permite dedicar el tiempo de las sesiones con su alumnado a resolver dudas y trabajar en pequeños grupos. Los mencionados autores aplicaron este modelo en cinco sesiones de un curso de Economía de la universidad de Miami.

Más tarde, el citado modelo atrajo la atención de Strayer (2007) quien comenzó estudiando los efectos de la classroom flip en 2001 con sus estudiantes de matemáticas y estadística. Strayer pudo comparar el modelo en dos clases diferentes (una tradicional y otra con el modelo FL). En los resultados de sus estudios se aprecia la innovación y cooperación que percibía en su alumnado con el nuevo método junto con la importancia de la coordinación de las actividades fuera y dentro de clase.

Aunque se podría afirmar que los precursores responsables de la difusión y extensión del Flipped Learning son los profesores Sams y Bergman (2012) del instituto Woodland Park de Colorado (EE.UU). Ambos hallaron un software que permitía transformar cualquier presentación de PowerPoint a un formato de vídeo, los cuales fueron publicados en Internet con el objetivo de que los estudiantes a los que les hubiese sido imposible asistir a clase, la pudieran presenciar en cualquier momento y lugar, sin necesidad de repetir las mismas explicaciones en el aula. Las clases presenciales se orientaban a la práctica e investigación de los alumnos, mientras que los profesores cumplían un rol de guía, recurso y evaluador por observación directa. Con el tiempo aumentaron la praxis este modelo y comenzaron a usar sus experiencias para formar a otros docentes interesados en aplicar el método para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de su alumnado fuera del horario de clase.

Como consecuencia de los resultados mencionados, desde ese momento hasta ahora, son muchos los docentes que constantemente o de manera aislada han aplicado el modelo en su cátedra. Una de las razones por las que actualmente The Flipped Learning Network cuenta con unos 25.000 profesionales de todas las áreas y niveles que aplican la metodología FL en sus clases y que comparten sus experiencias en la Red.

Por último, uno de los grandes soportes multimedia de Flipped Learning y otros modelos metodológicos ha sido la Khan Academy que cuenta con millones de suscriptores en sus canales de YouTube y con un almacenamiento online de miles de vídeos y lecciones de Matemáticas, Biología, Química, Física, Finanzas o Historia, que permite enseñar y aprender de manera autónoma a la vez que posibilita ver nuestro propio progreso o el de los alumnos.

### 1.3. Estudios realizados sobre la aplicación de Flipped Learning en el ámbito educativo

En España, se implementó por primera vez el modelo FL para trabajar las asignaturas Herramientas para el Diseño Publicitario, y Teoría de la Imagen Aplicada a la Publicidad en la Universidad de Alicante durante el curso académico 2010/2011. González, Mira y López (2012) observaron que los resultados del estudio eran beneficiosos tanto para los profesores como para sus estudiantes.

En 2013 se recogieron una multitud de estudios que pretendían averiguar la eficacia del modelo FL a través de grupos experimentales que recibían la instrucción del profesor a través de vídeos online y el tiempo de clase se empleaba a la resolución de problemas. El primer centro educativo en Estados Unidos en establecer una inmersión FC en toda su totalidad fue el de Clintondale High School, a consecuencia de ello ha aumentado la atención individualizada a la vez que el rendimiento y motivación de sus estudiantes. Otro estudio sobre la aplicación de este modelo fue el llevado a cabo por Joseph Chipps (2013) en un curso de la Universidad del Estado de California, Northridge, en la cual el 94% de alumnos de la clase experimental deseaban seguir con el modelo metodológico ya que resolvían sus dudas en el aula a la vez que les permitía ser más independientes a la hora de estudiar.

Un año más tarde, en un estudio cualitativo de 100 estudiantes universitarios, Butt (2014) les facilitó encuestas que se centraron en la percepción que acogieron los estudiantes sobre el ritmo de aprendizaje. El autor seleccionó un curso en el que se presentó la cátedra en un estilo de conferencia y en el otro curso se trabajó de manera invertida. En el estilo de conferencia, los estudiantes encontraron que el ritmo de las presentaciones no era adecuado para todos los presentes. Los estudiantes también lo describen como un "proceso de aprendizaje unidireccional" (p.38). Por el contrario, el segundo grupo de estudiantes que utilizó videos y cuestionarios antes de la clase percibida afirmaron que tenían más control de cuándo y dónde podrían consumir el contenido. También notaron la habilidad de controlar la conferencia grabada en video pausando, rebobinando y avanzando rápido cuando es necesario.

El pasado año en el instituto privado de las lenguas en Isfahan se hizo un estudio con 50 alumnos entre 19 y 25 años matriculados en la asignatura de inglés. En él se demostró que el aula invertida es especialmente importante para la adquisición del segundo idioma ya que permite que la sesión de aprendizaje sea permanente, ya que sobrepasa las cuatro paredes del aula. Los resultados del estudio indicaron que aparte de mejorar el rendimiento del alumnado, este modelo de aprendizaje fomenta una actitud positiva y motivación hacia la comprensión de la lectura (Karimi, 2016). Por otro lado, tal y como afirmó Enfiel (2003) este modelo ayuda a los alumnos a aprender nuevo contenido y aumentar su autoeficacia en el aprendizaje autónomo (p.14).

## 2. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. Justificación de la investigación

A nivel globalizador desde hace varios años, se ha podido observar un aumento de la falta de motivación y empeño del alumnado hacia la asignatura de matemáticas. En el mencionado centro educativo se han aplicado y tratado con diferentes recursos con el objetivo de cambiar esta situación aunque con ineficientes resultados, puesto que la correlación tiempo y preparación que se ha empleado para ello no han quedado reflejados.

Desde otra perspectiva, el proceso metodológico seguido en la materia demandaba el requerimiento de un conocimiento básico en el aula que se contrastaba a través de una serie de tareas para casa que finalmente no se completaban por déficit de interés, comprensión o problemas que el maestro no podía solventar hasta la subsiguiente sesión. Asimismo, se empleaba mucho tiempo en repasar contenidos previamente trabajados, reiterar y exponer ejemplos, resolver dudas y problemas de las tareas requeridas para completar en casa, etc.

De esta manera, tras diversos intentos por valorar y evaluar los resultados obtenidos al llevar a cabo el modelo metodológico Flipped Learning con el propósito de encontrar nuevas vías y soluciones a la hora de trabajar la asignatura de Matemáticas en 5º de Educación Primaria, explotando las oportunidades que ofrecen las TIC en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje, centrado en el alumno.

## **2.2 Población y muestra**

El presente proyecto de investigación ha sido llevado a cabo en el CEIP “Monte Anaor”, centro ubicado en el municipio de Alguazas. A continuación se expone la información relativa a las características del centro y el contexto sociocultural de la localidad.

### **2.2.1. Características del Centro y su contexto**

El CEIP “Monte Anaor” se encuentra en el municipio de Alguazas (Murcia) que pertenece a la comarca de la Vega Media del Segura. En este centro se imparte Educación Infantil y Educación Primaria. Tiene dos líneas, a excepción del 5º nivel de la etapa de Educación Primaria con tres líneas. Posee aproximadamente 450 alumnos matriculados.

El nivel sociocultural de las familias pertenecientes a esta pedanía es medio-bajo, debido al decreciente valor que se da hoy en día a la agricultura y a la crisis de la industria conservera (base económica del pueblo). La formación de las familias es de estudios medios.

En cuanto a los recursos externos de apoyo al Centro, cabe mencionar el Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica cuya labor favorece la atención a la diversidad del alumnado. En referencia a los servicios complementarios, se destaca la oferta de comedor escolar y la amplia variedad de actividades extraescolares.

Finalmente, la filosofía del CEIP “Monte Anaor” tiene como objetivo favorecer una acción educativa en la que predominen los valores democráticos, el desarrollo personal del alumnado, la integración social, la atención a la diversidad, el aprovechamiento de recursos, la propia formación del profesorado y el fomento de las relaciones colegio-familia.

### **2.2.2. Características del alumnado y aula**

El grupo-clase que conforma la muestra del proyecto es perteneciente al nivel 5º de Educación Primaria que está compuesto por 15 alumnos: 4 niñas y 11 niños. Entre ellos se encuentra un alumno inmigrante de nacionalidad marroquí. En relación a las necesidades educativas especiales, se debe mencionar la presencia de un alumno con Trastorno del Espectro Autista cuyo grado de afección es elevado con respecto al desarrollo evolutivo esperado en un alumno de 10-11 años.

Las sesiones pertenecientes a la unidad formativa que conforma este proyecto se han realizado en el aula perteneciente al grupo-clase donde se imparten la mayoría de las asignaturas. El aula cuenta con dos pizarras una digital y otra de tiza. Cada una de las estanterías presentes pertenece a un área distinta. Los alumnos están colocados en parejas de manera estratégica por el maestro.

El centro también dispone de un Aula Plumier donde pueden encontrarse veinte ordenadores cuyas prestaciones y servicios están adaptadas a las necesidades educativas del alumnado. Como consecuencia, estos dispositivos alojan múltiples programas y aplicaciones destinadas a trabajar distintas áreas de conocimiento del currículo de Educación Primaria.

## **2.3. Área de las Matemáticas y el Currículo**

De acuerdo con el Decreto n.º 198/2014, de 5 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, el área de Matemáticas forma parte del grupo de asignaturas troncales que se deben cursar en cada uno de los cursos de la Educación Primaria. Asimismo, la unidad formativa que se trabaja a lo largo de este proyecto pertenece al “Bloque 1: Procesos, Métodos y Actitudes” y “Bloque 4, Geometría”.

En lo que respecta a los elementos curriculares de la denominada materia, los Contenidos y Estándares de Aprendizaje seleccionados para el desarrollo de esta unidad son:

**Tabla 2.3. Contenidos y Estándares de aprendizaje pertenecientes al área de Matemáticas en el 5º curso de Educación Primaria**

Contenidos	Estándares de Aprendizaje
Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo.	Desarrolla y muestra actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad.
Uso de las TICs y herramientas de cálculo en el desarrollo y asimilación de diversos contenidos matemáticos.	Utiliza las herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.
Cuerpos geométricos: reconocimiento de prismas, pirámides y cuerpos redondos.	Reconoce poliedros y cuerpos redondos y sus elementos básicos.
Identificación de figuras planas y espaciales en la vida cotidiana.	Describe las formas geométricas que encuentra en su contexto más próximo.
Clasificación de polígonos: triángulos, cuadriláteros, paralelogramos, no paralelogramos, pentágonos, octógonos y decágonos.	Clasifica, dibuja y describe los polígonos atendiendo a su número de lados y a su número de vértices.
Cálculo del perímetro de un polígono regular e irregular.	Cálculo de perímetros de polígonos regulares e irregulares.
Composición y descomposición de polígonos.	Construye figuras planas a partir de datos proporcionados por el profesor, un compañero o ideados por él mismo.
Construcción de cuerpos geométricos a partir de un desarrollo plano.	Construye cuerpos geométricos a partir de su desarrollo plano.

**Fuente: Adaptación de Decreto n.º 198/2014, de 5 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.**

Por otra parte, la atención a la diversidad es una de las principales labores del docente con el fin de otorgar una respuesta educativa adaptada a las necesidades del alumnado. Como resultado, de acuerdo a las características de grupo descritas anteriormente, la presencia de un alumno con Trastorno del Espectro Autista precisa la adopción de medidas y adaptaciones curriculares que le permitan alcanzar los objetivos propuestos para la presente unidad formativa. Así pues, en la siguiente tabla se muestra los contenidos y criterios de evaluación obtenidos de la LOMCE 8/2013 pertenecientes a la etapa de Educación Infantil seleccionados para llevar a cabo la adaptación curricular del alumno con necesidades educativas especiales:

**Tabla 2.4. Contenidos y Criterios de Evaluación pertenecientes al segundo ciclo de Educación Infantil.**

Contenidos	Criterios de Evaluación
<b>Aproximación a la cuantificación de colecciones. Utilización del conteo como estrategia de estimación.</b>	Cuantificar colecciones mediante el uso de una serie numérica.
<b>Identificación de formas planas y tridimensionales en elementos del entorno.</b>	Discriminar objetos y elementos del entorno inmediato.
<b>Exploración de algunos cuerpos geométricos elementales.</b>	Agrupar y clasificar elementos y colecciones según sus semejanzas.

**Fuente: Adaptación de Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establece las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil.**

## 2.4. Unidad Formativa creada desde el enfoque Flipped Learning

El diseño y elaboración de la unidad didáctica que a continuación se expone ha comportado la consulta de las orientaciones metodológicas provistas en el Decreto n.º 198/2014 (MECD, 2014). Así pues, éstas han influenciado y vertebrado la confección de las sesiones, así como los materiales y recursos empleados en ellas:

- ✎ Los contenidos de aprendizaje deben partir de situaciones cercanas al alumno y se deberán abordar en contextos de identificación y resolución de problemas.
- ✎ Fomentar el intercambio de puntos de vista entre los alumnos así como las distintas formas de abordar las tareas que se encomienden. La flexibilidad del pensamiento implica que el alumnado puede encontrar múltiples expresiones matemáticas equivalentes, estrategias de cálculo y resolver un problema de distintas formas.
- ✎ Fomentar la participación de todos y cada uno de los alumnos en las discusiones y debates que se produzcan.
- ✎ Integrar el uso de las TIC en el aula, tanto para la búsqueda de información en los trabajos de investigación como para el uso de aplicaciones informáticas que contribuyan a la consecución de los estándares de aprendizaje del área (hojas de cálculo, procesadores de texto, aplicaciones para la presentación de trabajos, aplicaciones específicas relacionadas con el área...).
- ✎ Favorecer el trabajo individual y el trabajo en equipo como estrategias de trabajo en función de las tareas, actividades o proyectos a desarrollar, para lo cual se adaptará el espacio del aula. El trabajo en equipo y el dominio de las habilidades sociales en la interacción con el grupo de iguales servirán para desarrollar la escucha activa, intercambiar y confrontar ideas, y generar nuevo conocimiento.
- ✎ Realizar tareas manipulativas en las que, mediante el uso de técnicas plásticas, se puedan consolidar los aprendizajes propios del área (modelado con arcilla, plastilina, etc.).
- ✎ Manipular materiales para la generación de ideas matemáticas.
- ✎ Trabajar la geometría a partir de situaciones que resulten familiares para los alumnos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.), así como a través del uso de materiales (tangram, geoplanos y mecanos, tramas de puntos, libros de espejos, material para formar poliedros, etc.).

### 2.4.1. Curación de contenidos

Tras describir en secciones previas las Orientaciones Metodológicas así como los Estándares de Aprendizaje y Contenidos implícitos en el desarrollo de la Unidad Formativa que seguidamente se plantea, el maestro debe decidir el modo a través del que la información será presentada, de manera que permita garantizar su máxima personalización y adaptación al ser introducida mediante una metodología flipped fuera del aula.

De acuerdo con las aportaciones de Marín, Moreno y Negre (2012): “la curación de contenidos es un proceso que implicaría actuar en el contexto de la sociedad del conocimiento, en la cual se generan ingentes cantidades de información difíciles de gestionar. Implica mantener, conservar y añadir valor a la información encontrada a través de su ciclo de vida”. (pp. 2)

Por consiguiente, en lo que concierne a la curación previa de contenidos propios de la unidad formativa, el maestro ha empleado la aplicación “Symbaloo” para llevar a cabo la mencionada labor, favoreciendo así la focalización en aquellos contenidos esenciales para el tratamiento de la materia.

### 2.4.2. Creación de contenidos

Una vez completado el proceso de curación de contenidos, se precisa la materialización de estos en conceptos, procedimientos y actitudes que otorguen especificidad a la información delimitada anteriormente. Así pues, se procederá a la formulación de contenidos provistos de vocabulario técnico propio del área de Matemáticas. Posteriormente, este conocimiento elaborado será transmitido al alumnado a través de los principales canales de información digital empleados en el desarrollo de experiencias flipped.



En relación con esta situación de enseñanza y aprendizaje, el Flipped Learning requiere el doble diseño de los contenidos a ser abordados en la unidad formativa. Por una parte, estos serán introducidos bajo una modalidad teórica en el hogar del alumno y posteriormente se procederá a su puesta en práctica en el aula a través de actividades y tareas que permitirán consolidar y reforzar los conceptos teóricos estudiados con anterioridad. Por ello, se han creado una serie de vídeos, páginas y formularios interactivos realizados por el maestro de carácter teórico-práctico que tiene cabida en casa. A posteriori, en el aula se resolverán las dudas creadas en casa y se aplicarán los conocimientos adquiridos de manera únicamente práctica.

## 2.5. Temporalización

A continuación se muestra una descripción detallada de cada una de las sesiones que conforman la unidad formativa en casa y en el aula, en la que se puntualiza las herramientas utilizadas para la puesta en práctica de las sesiones.

### **Sesión 1:** inicio de la unidad de geometría, polígonos

La sesión 1 indica el inicio de la unidad formativa titulada “Figuras planas y cuerpos geométricos”. Esta sesión está destinada al trabajo de los conceptos básicos de geometría que supondrán la base de aquellos más complejos a ser abordados en el resto de jornadas de la unidad formativa. En este sentido, los contenidos relativos a la clasificación de polígonos, denominación e identificación de sus características principales serán los conceptos reservados para la sesión inicial descrita. Así pues, siguiendo las principales consignas de la metodología flipped, el alumnado habrá visualizado con anterioridad distinto material audiovisual que le transmita la información fundamental referente a los polígonos, de modo que la sesión en el aula esté destinada al trabajo procedimental de los contenidos mencionados. A continuación se detalla la sesión inicial acontecida:

En primer lugar, la clase se iniciará con una revisión de la información presente en el material audiovisual previamente contemplado en casa. Esta tarea será llevada a cabo por medio de una actividad de repaso consistente en un dado de grandes dimensiones cuyas seis caras contendrán escritas preguntas de diferente nivel de dificultad. El alumnado permanecerá dispuesto en círculo y el dado será lanzado al suelo del aula obteniendo de modo aleatorio diferentes cuestiones sobre el contenido descrito. Los niños y niñas deberán responder correctamente a las preguntas para poder lanzar el dado seguidamente.

Esta actividad ofrece una revisión de los contenidos estudiados en casa a través de un enfoque lúdico que transfiere una dinámica activa y motivadora para dar por iniciada la nueva unidad formativa.

En segundo lugar, se propone la realización de una hoja de trabajo como actividad de refuerzo y consolidación de los contenidos. Si bien una ficha de actividades (adjuntada en anexo 1) puede resultar un material didáctico carente de interés y atracción para el alumnado, ésta puede suponer una gran motivación si las tareas que incluye son desafiantes e invitan al alumnado a resolver problemas cercanos a su campo de interés. Como consecuencia, las actividades propuestas están basadas en la búsqueda de objetos en el aula cuya forma se corresponda con algún polígono determinado, la descripción de sus características, su nomenclatura, así como la medida de sus lados comenzando con el empleo de patrones de medida básicos como un dedo, la palma de la mano y el brazo, y posteriormente utilizando instrumentos de medida del Sistema Internacional de Unidades. De este modo, se plantean actividades que, además de abordar los conceptos básicos de los polígonos, engloba el tratamiento de las unidades de medida y el estudio de la optimización y margen de error que supone realizar mediciones del perímetro de los polígonos con distintos patrones de medida. Esta actividad será realizada en grupos de cuatro o cinco alumnos, de modo que una vez completada la hoja los integrantes podrán comparar sus resultados y subsanar los posibles errores.

El alumno que precisa de Necesidades Educativas Especiales, siguiendo la metodología flipped, tras haber visualizado el video un video adaptado a su nivel cognitivo en casa, la maestra de pedagogía terapéutica que acompaña al estudiante durante las sesiones de Matemáticas, le presenta las figuras planas básicas a través de unos dibujos. Después, el alumno completará la ficha adjunta en el anexo 2.

### **Sesión 2 y 3:** clasificación de triángulos y cuadriláteros

Las sesiones número 2 y 3 están focalizadas en el estudio de los polígonos de tres y cuatro lados. Como consecuencia, la tipología de actividades llevadas a cabo en estas dos sesiones es muy similar en lo que concierne a la construcción de estas figuras geométricas empleando distintos materiales.



Una vez abordada la clasificación de polígonos durante la jornada anterior, la presente sesión está enfocada en el estudio de los distintos tipos de triángulo existentes. En este sentido, bajo la práctica de una metodología flipped, se propone el desarrollo de un proceso de enseñanza y aprendizaje en el cual el alumnado, durante el día anterior, visualiza en casa diferente material audiovisual sobre los triángulos y su tipología, y completa múltiples actividades con el objetivo de reforzar y consolidar el contenido introducido recientemente.

En lo que respecta a la sesión acontecida en el aula, ésta se inició con una batería oral de preguntas destinadas a comprobar el nivel de asimilación de los conceptos sobre los triángulos. Así pues, la denominada batería de preguntas se compone de cuestiones presentadas en un orden de complejidad creciente con el fin de determinar el nivel comprensión y razonamiento de cada alumno, de modo que aquellos alumnos más capaces lograrán dar respuesta a las últimas cuestiones mientras que los alumnos con más dificultades encontrarán mayor obstáculo a la hora de abordar éstas últimas. Este modo de ordenar las cuestiones permite conocer el nivel medio del grupo, así como localizar los aspectos de mayor complejidad e incidir en ellos con el propósito de lograr la íntegra comprensión de estos por parte del alumnado. A continuación se presentan algunas de las cuestiones empleadas para evaluar la asimilación de los conceptos introducidos en casa:

1. ¿Cómo se llaman las figuras geométricas estudiadas ayer en casa?
2. ¿Alguien es capaz de localizar un objeto del aula cuya forma se corresponda con este tipo de figura?
3. ¿Cuál es la principal característica de las figuras triangulares?
4. ¿A qué creéis que se debe su nombre?
5. ¿En qué dos grandes grupos pueden ser clasificados los triángulos?
6. ¿Qué ocurre con los ángulos interiores de un triángulo? ¿Son todos iguales?
7. ¿Cuánto suman los ángulos interiores de cualquier triángulo?
8. ¿Cómo se trazan las diagonales de los triángulos?
9. Si trazaseis dos diagonales de un rectángulo, ¿Cuántos triángulos obtendríais? ¿De qué tipo serían según sus lados?

Una vez determinado el grado de comprensión del alumnado relativo a las figuras triangulares, se plantea la realización de diferentes tareas prácticas que contribuyan al refuerzo conceptual y la erradicación de las dificultades observadas durante la actividad inicial. En este sentido, se propone en primer lugar la realización de una actividad basada en el empleo del geoplano. De acuerdo con León (2008) este instrumento:

Propicia la obtención de representantes de figuras geométricas en un sentido más intuitivo, acudiendo a las características propias del medio sin que intervengan otros instrumentos de trazado. Y facilita el trabajo en equipos, para la búsqueda de soluciones a las situaciones planteadas en las tareas. (p.64).

Como consecuencia, siguiendo una dinámica de trabajo activa, el alumnado es distribuido en equipos cooperativos, disponiendo individualmente de un geoplano en el cual representar distintas figuras triangulares atendiendo inicialmente al nombre de la figura y posteriormente a una descripción de ésta que permita poder averiguarla y seguidamente representarla.

En línea con la actividad anterior, a continuación será llevada a cabo una segunda tarea cuyos principios de construcción continúan estando presentes. Esta actividad está basada en la elaboración de figuras triangulares mediante el empleo de materiales como la plastilina, palos de madera y bastoncillos. En este sentido, Cañadas et al. (2002) consideran los materiales citados como un importante recurso a través del cual trabajar la geometría en el aula, siendo el alumnado responsable de la construcción de figuras como solución a los problemas y descripciones previamente planteadas. Como resultado, a lo largo de esta actividad el alumnado continuará dispuesto en grupos de trabajo cooperativo debiendo construir las figuras geométricas tridimensionales de acuerdo con el nombre de éstas y sus principales características. Asimismo, esta tarea permite estudiar la percepción espacial mediante la extrapolación de figuras geométricas bidimensionales (ancho y altura) a figuras geométricas tridimensionales (ancho, altura y profundidad).

Por último, el término de la segunda sesión dedicada a los polígonos de tres lados ha estado señalado por la realización de una actividad escrita basada en el estudio de los ángulos interiores de los triángulos. En tarea, conformada por una

ficha de trabajo adjunta en el anexo 3, tiene como propósito principal trabajar con el alumnado el cálculo de los grados de los ángulos interiores de diversos triángulos. De este modo, se plantea una actividad cuya resolución parte de la premisa inicial expuesta en el material audiovisual contemplado en casa: la suma de los ángulos interiores de todos los triángulos equivale a dos ángulos rectos, es decir, 180 grados. De este modo, la actividad comportará la realización de un rompecabezas cuya posición de las piezas estará determinada por el previo cálculo de los ángulos interiores demandados de los distintos triángulos.

El alumno con N. E. E. observará y manipulará las figuras geométricas estudiadas (triángulo, cuadrado, círculo) que hay en el aula junto con el resto de sus compañeros. Después trabajará con el geoplano, en el cual dibujará triángulos y cuadrados con ayuda de la maestra que lo acompaña.

### **Sesión número 3: clasificación de cuadriláteros**

Como anteriormente ha sido puesto de manifiesto, las sesiones número dos y tres de la presente unidad formativa comparten una similitud estructural considerable debido a que el contenido estudiado, polígonos de tres y cuatro lados, permiten desarticular actividades lúdicas para ambas sesiones empleando el mismo tipo de recursos. Como consecuencia, la extensión de la tercera sesión se ve mermada debido parte de las actividades realizadas han sido previamente detalladas en la sesión número dos. A continuación se describe brevemente la tercera sesión y se presentan las diferencias más significativas con respecto a la sesión de figuras triangulares:

La sesión número tres se inicia nuevamente con una batería de preguntas destinada a conocer las ideas y conceptos asimilados por el alumnado tras la visualización del material audiovisual propuesto. Seguidamente se muestra algunas de las cuestiones que constituyen la compilación de preguntas efectuadas:

1. ¿Cómo se llaman las figuras geométricas estudiadas ayer en casa?
2. ¿Alguien es capaz de localizar un objeto del aula cuya forma se corresponda con este tipo de figura?
3. ¿Cuál es la principal característica de las figuras cuadriláteras?
4. ¿A qué creéis que se debe su nombre?
5. ¿Qué grandes dos grupos constituyen las figuras cuadriláteras?
6. ¿Qué ocurre con los ángulos interiores de los cuadriláteros? ¿Son todos iguales?
7. ¿Cuánto suman los ángulos interiores de cualquier cuadrilátero?
8. ¿Cómo se trazan las diagonales de los cuadriláteros?
9. [...]

Posteriormente se propone el empleo de recursos materiales como el geoplano, la plastilina, los palos de madera y los bastoncillos con el fin de trabajar simultáneamente la construcción de figuras bidimensionales y tridimensionales, así como la estimulación de su creatividad.

Por último, el término de la tercera sesión dedicada a los cuadriláteros ha estado señalado por la realización de una actividad escrita basada en el reconocimiento de los distintos tipos de figuras triangulares y cuadriláteras. En esta tarea el alumnado debe identificar grupalmente el nombre de diferentes polígonos de tres y cuatro lados de acuerdo con las descripciones otorgadas. De este modo, el acierto de cada figura se corresponderá con una pieza de juego tangram que, en combinación con el resto de piezas conseguidas, será posteriormente empleada para elaborar una serie de figuras de tangram propuestas (adjuntas en el anexo 4).

En esta sesión el alumno con N.E.E. realizará las mismas actividades que en la sesión anterior aunque con más autonomía. Finalmente, realizará la ficha adjuntada en el anexo 5, que trata de identificar los cuadrados.

### **Sesión 4: la circunferencia.**

La cuarta sesión de esta unidad formativa, está orientada a la introducción de nuevos contenidos conceptuales que el alumnado no ha trabajado antes (arco, cuerda, semicírculo, sector circular, etc). Por ello siguiendo la práctica de la metodología flipped, se plantea la misma actividad inicial que en la primera sesión de esta unidad, es decir, el conjunto grupo-clase se dispondrá en círculo e irán lanzando un dado de gran tamaño que comprende cuestiones relacionadas con

los contenidos expuestos. Esta actividad permite al docente llevar un registro de aquellos contenidos que presentan mayor dificultad para el alumnado.

A posteriori, se facilitará a los estudiantes un recortable de la circunferencia con el objetivo de dibujar e identificar cada una de sus partes. (Adjuntado en el anexo 6)

Con el fin de reforzar los contenidos introducidos sobre el círculo y la circunferencia, los alumnos harán uso del compás para la elaboración de circunferencias y figuras circulares. Finalmente, se utilizará el libro de texto de Matemáticas como soporte para la consolidación de contenidos. De este modo, se realizarán las actividades expuestas en la página 170. (Adjuntadas en el anexo 7). Posteriormente, se corregirán dichas actividades y se propondrán soluciones explicativas y visuales en consenso.

#### **Sesión 5:** longitud de una circunferencia.

Siguiendo con la estructura de las sesiones anteriores, la primera actividad planteada consiste la adaptación del juego televisivo “Quien quiere ser millonario” proyectado en la pizarra digital. Los alumnos deberán de contestar a las preguntas planteadas de manera grupal y cooperativa. Se trata de una tarea lúdica que despierta gran interés y motivación en el alumnado, que permite aclarar dudas y contrariedades que suponen los contenidos trabajados.

A continuación, con el propósito de trabajar la longitud de la circunferencia, bajamos al patio del colegio. Cada pareja de niños tendrá un aro de plástico empleado como material del área de Educación Física, una cinta métrica y un trozo de cuerda. A continuación deberán llevar a cabo la medición de la longitud de la circunferencia (el aro). Para ello, primeramente tomarán el trozo de cuerda y lo adaptarán a la curvatura de la circunferencia. A continuación marcarán el trozo de cuerda empleado para dar una vuelta a la circunferencia y lo mantendrán tenso sobre la cinta métrica con el fin de averiguar su longitud. Posteriormente emplearán la ecuación de la longitud de la circunferencia para hallar la longitud del aro de Educación Física. Finalmente, las parejas de alumnos contrastarán los resultados con el propósito de ser conscientes del margen de error existente entre las diferentes mediciones y comprobar cómo en la fórmula de la circunferencia perfecta solo existe en nuestra mente.

Para finalizar la sesión, se propone al alumnado la medición de la longitud de la circunferencia central de la pista de fútbol. Para ello, el alumnado deberá resolver el problema uniendo los distintos trozos de cuerda hasta alcanzar la totalidad de la circunferencia. Posteriormente, las porciones de cuerda unidas serán medidas para hallar el valor aproximado de la longitud de la circunferencia central de la pista de fútbol del patio.

#### **Sesión 6:** poliedros y cuerpos redondos

Esta sesión supone la última introducción de nuevos conceptos. Asimismo, siguiendo la metodología flipped, se comienza la clase con una batería de preguntas sobre los poliedros y cuerpos redondos. Tiene lugar una búsqueda de objetos en el aula semejantes a los poliedros y cuerpos redondos estudiados. Después, los alumnos elaboran poliedros con plastilina, palillos y palos de madera. Tras la identificación y especificación de cada una de las partes y nombres de los poliedros, se entrega a los alumnos una serie de recortables para la fabricación de poliedros y cuerpos redondos. Una vez que los alumnos hayan construido las figuras geométricas, se realizará un mural en el aula. En el que aparecerán las figuras geométricas construidas con su nombre y clasificación correspondiente.

El alumno con N.E.E. hará un breve repaso de las figuras geométricas trabajadas durante las sesiones anteriores con la maestra que lo acompaña. Posteriormente, se le facilitará la ficha adjunta en el anexo 8.

#### **Sesión 7:** Repaso de contenidos.

Esta sesión está orientada hacia el repaso de los contenidos trabajados a lo largo de esta unidad formativa. Con este propósito nos llevamos a los estudiantes al aula plumer. Este aula tal y como se ha especificado en la sección “2.2.2. Características del alumnado y el aula”, permite que cada alumno disponga de un ordenador. De esta manera, los alumnos accederán a la rúbrica de Symbaloo (adjuntada en el anexo 9) diseñada por el docente. Esta rúbrica está dividida en cuatro esquinas: en la esquina superior dispuesta a la izquierda del tablero está formada por un conjunto de páginas webs que presentan la teoría, trabajada durante la unidad formativa, a través de videos, lecturas e ilustraciones. En la zona inferior de la parte izquierda del tablero aparecen un conjunto de actividades, cuestionarios, tests y ejercicios de autoevaluación. De este modo, el alumnado es conocedor de sus puntos fuertes y débiles. En la parte superior derecha de la rúbrica hay una serie de juegos tales como el tangram, crucigramas e incluso los alumnos pueden acceder al famoso juego de Minecraft en el que deberán de construir figuras geométricas. Finalmente, en la parte inferior derecha, queda a

disposición del alumnado una serie de sitios webs en la que se ilustran cada una de las figuras planas y cuerpos geométricos que se encuentran en la naturaleza y medio del propio alumnado.

Una vez que el alumnado haya accedido y realizado varias de las actividades presentadas en el tablero, se realizará un diagrama en el que se reflejen los conceptos trabajados. Esta actividad se realizará en parejas, a través de la aplicación *Mindmodo*, ya que se trata de una herramienta colaborativa con opción síncrona.

El alumno con N.E.E, bajará junto a sus compañeros al aula plúmber para realizar una serie de actividades y juegos en el ordenador junto a la maestra que lo acompaña durante las sesiones.

#### **Sesión 8: Tarea Final.**

La tarea final constituye la última sesión de esta unidad formativa. Previa a ella los estudiantes han sido informados de las normas y reglas exclusivas que deben seguir en las actividades propuestas en la tarea final. Tales normas y reglas van enfocadas hacia la realización de un trabajo totalmente autónomo. Para ello es preciso ejecutar las actividades de manera que los alumnos estén colocados de manera individual, en silencio y sin mirar al compañero. De este modo, la tarea final está formada por tres actividades. En la primera actividad, el docente facilitará a cada estudiante una figura diferente, compuesta por diferentes figuras planas. Los alumnos deben de identificar las los polígonos que componen la efigie y anotarlas en una ficha, así como sus partes. A continuación, los estudiantes deberán de medir y calcular el perímetro de la figura que se le ha encomendado.

La segunda actividad consiste en dibujar una circunferencia con el compás. Después, el estudiante señalará y escribirá cada una de sus partes. Finalmente, éste calculará la longitud de la circunferencia que él mismo ha dibujado.

En la tercera actividad, se reparten distintas fotos en las que aparecen calles, monumentos, edificios, cristalerías, etc., los alumnos deberán detallar las formas geométricas estudiadas durante la unidad que se encuentren en las imágenes.

### **3. MODALIDAD DEL PROYECTO: LA INVESTIGACIÓN EVALUATIVA**

Una vez detalladas cada una de las sesiones que constituyen la unidad formativa objeto del presente proyecto de investigación, se presenta a continuación la especificación de su proceso de evaluación.

De acuerdo con Patton (1996) “la investigación evaluativa podría definirse como “la recolección sistemática de información acerca de actividades, características y resultados de programas, para realizar juicios acerca del programa, mejorar su efectividad, o informar la toma futura de decisiones”. (p. 13).

Antes de exponer las fases de la investigación evaluativa que se ha realizado sobre el modelo metodológico Flipped Learning, es conveniente hacer una reseña del procedimiento que se ha puesto en práctica para evaluar a los participantes del proyecto.

#### **3.1. Evaluación**

La aplicación de procedimientos instructivos para la valoración y selección de los estudiantes se conoce desde la antigüedad. Los exámenes como principal instrumento de evaluación fueron introducidos en la Edad Media, de modalidad oral ante un tribunal de decidía el éxito o fracaso del mismo. Ante el crecimiento de la demanda para acceder a la educación, en el siglo XVIII se elaboran por primera vez criterios para la elaboración de exámenes escritos. A finales del siglo XIX y principios del XX, desarrollan el proceso de evaluación de forma analítica, llegando a diseñar un conjunto de pruebas denominado *testing*. (Escudero, 2006).

Mateo (2000:21) afirma que la evaluación es un “proceso de recogida de información orientado a la emisión de juicios de mérito o de valor respecto de algún sujeto, objeto o intervención”. Según su función podemos diferenciar tres tipos de evaluación: *diagnóstica* es aquella que estima los conocimientos previos del estudiante con el objetivo de adaptar la instrucción a su nivel de aprendizaje; *sumativa* tiene lugar al finalizar el proceso de enseñanza- aprendizaje para verificar si se han adquirido los objetivos señalados; *formativa* se realiza al mismo tiempo que tiene lugar el procedimiento educativo con el fin de ir mejorando y adaptando el programa de instrucción. (González, 2001). Estos tres tipos de evaluación estarán presentes en lo que se refiere a la recogida de información y su posterior valoración a lo largo de la unidad formativa. En páginas sucesivas estos aparecerán descritos en la sección *Elaboración de los Instrumentos de Investigación*.

En lo que respecta a la tipología formativa de la evaluación, Tourón señala (4 de septiembre de 2015) en su blog educativo: el modelo flipped learning permite otro tipo de evaluación denominada “pre-formativa” que valora la forma en la que los estudiantes aprenden un nuevo contenido de forma autónoma e independiente previamente a la interacción con el grupo en el aula. Este tipo de evaluación permite la recogida de datos y experiencias de aprendizaje. Como resultado, el desarrollo de experiencias flipped comporta la consideración de la evaluación pre-formativa debido a que la construcción del conocimiento y su praxis es compartida por el hogar del alumno y el centro educativo.

Del mismo modo, atendiendo al agente evaluador existen dos modalidades de evaluación: heteroevaluación caracterizada como la evaluación tradicional debido a que el profesor/maestro es el agente que evalúa a sus alumnos y autoevaluación, el agente evaluador es el propio alumno en sí mismo. Este tipo de evaluación favorece la competencia de aprender a aprender puesto que configura una reflexión propia del alumno ante su evolución formativa. (Casanova, 1998).

Como ha sido previamente puesto de manifiesto en la descripción de las sesiones que conforman la unidad formativa, estas dos modalidades de evaluación han sido trabajadas con el fin de ofrecer información válida sobre el alumnado al docente así como otorgar al grupo una perspectiva de continuidad durante el progreso de la mencionada unidad. Dependiendo de su finalidad, existen varios modelos de evaluación recogidos por Apodaca (1999).

### 3.2. Modelos de evaluación

Para Tyler (1991) el proceso de evaluación consiste en verificar si los objetivos educativos han sido alcanzados a través del currículo y la enseñanza. De manera antagónica, hay otros modelos de evaluación que priorizan en los criterios de tipo extrínseco, es decir, prescinden de los objetivos del programa. Estos modelos acogen diferentes orientaciones como las de Scriven (1983), la evaluación tiene como meta estimarla consecución de logros, sus funciones son sumativa y formativa. Para el proceso de evaluación es necesario crear una lista de indicadores de control que incluye los cambios de la intervención, valoración sobre las necesidades del alumnado, efectos esperados, efectos no esperados e implicaciones para el centro. Stake (1983) defiende una evaluación de resultados cuyo objetivo es comprobar si los objetivos y metas preestablecidos han sido logrados. Es decir, verificar la eficacia del programa; estimar la valoración de los implicados; tomar decisiones que incidan en la mejora. Por otro lado, Cronbach (1982) afirma que la evaluación permite el enjuiciamiento de una variedad de valores alternativos a través de información relevante. Se divide en dos fases: divergente (una serie de preguntas clave son detalladas) y la convergente (las destaca algunas de ellas como preferentes).

Parlett y Hamilton (1969) postulan que el proceso de evaluación debe dar respuesta a una serie de ítems (cómo influye el programa utilizado en las situaciones educativas: ventajas, desventajas, descubrir y señalar las características más importantes del mismo). Está compuesto por tres fases: Observación (el evaluador se familiariza con el programa para tener una visión más global del mismo y de su contexto para saber si el programa funciona), Ampliación de la indagación (saber el motivo por el cual el programa funciona), Explicación de los modelos causa-efecto que se han utilizado. Por último, Stufflebeam advierte que la evaluación está enfocada hacia la gestión y toma de decisiones, de manera cíclica y continua. Está compuesta por de tres fases: delinear la información (especificación, definición y explicación), obtener información (recogida, organización y análisis de la información) y ofrecer la información (síntesis de la información). (Lukas y Santiago 2004).

Una vez que se han recogido los datos propios de las pruebas evaluativas que constituyen la unidad formativa se inicia la investigación evaluativa.

### 3.3. Fases de la Investigación Evaluativa

De acuerdo con Rossi, Lipsey y Freeman (2003), ésta consta de las siguientes fases:

#### I. *Formulación del objetivo principal y las preguntas de investigación*

Objetivos:

- Analizar la influencia y repercusión del modelo pedagógico Flipped Learning en el rendimiento académico y el índice de participación del alumnado en el estudio de la unidad formativa de Geometría en el área de Matemáticas.
- Valorar la importancia otorgada por el alumnado a las TIC e Internet como herramientas constructoras y transmisoras del conocimiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El modelo metodológico Flipped Learning ayudará a aumentar el índice de participación, rendimiento y motivación, a través de las TICs, por la asignatura de Matemáticas.

Preguntas de la investigación:

1. ¿Favorece la aplicación de la metodología flipped el desarrollo de la educación personalizada?
2. ¿Mejora el rendimiento escolar la práctica de la metodología flipped?
3. ¿Fomenta la aplicación del modelo flipped la participación activa del alumnado dentro y fuera del aula?
4. ¿Promueve el uso de herramientas digitales implicadas en el modelo Flipped Learning la motivación intrínseca del alumnado?
5. ¿Permite el uso de la metodología flipped classroom mejorar el aprendizaje cooperativo y colaborativo del alumnado?
6. ¿Facilita el uso de este modelo metodológico la incorporación de otras metodologías activas (Aprendizaje Cooperativo y Colaborativo, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje por Descubrimiento...)?
7. ¿Permite la metodología flipped el ahorro de trabajo y tiempo por parte del docente?

## II. Creación de los indicadores

Los indicadores serán utilizados por el docente para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, la práctica docente y la eficacia del modelo metodológico Flipped Learning.

Grupo-Clase:

↳ Actitudinales:

1. Muestra un grado alto de motivación intrínseca hacia la temática de la unidad.
2. Desarrolla y muestra actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad.
3. Participa en las actividades de clase y debates de manera activa.
4. Interactúa, debate y hace preguntas a los miembros de su grupo.
5. Respeta el material utilizado en el aula.

↳ Rendimiento:

1. Visualiza y rellena los formularios expuestos en casa diariamente.
2. Entiende los contenidos mostrados en los vídeos y páginas interactivas.
3. Reconoce poliedros y cuerpos redondos y sus elementos básicos.
4. Describe las formas geométricas que encuentra en su contexto más próximo.
5. Clasifica, dibuja y describe los polígonos atendiendo a su número de lados y a su número de vértices.
6. Calcula de perímetros de polígonos regulares e irregulares.
7. Construye figuras planas a partir de datos proporcionados por el profesor, un compañero o ideados por él mismo.
8. Construye cuerpos geométricos a partir de su desarrollo plano.

Alumno con Necesidades Educativas Especiales:

1. Cuantifica colecciones mediante el uso de una serie numérica.
2. Discrimina objetos y elementos del entorno inmediato.
3. Agrupa y clasifica elementos y colecciones según sus semejanzas.

### III. Elaboración de los instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación utilizados en este proyecto se corresponden con los empleados en el proceso de evaluación del alumnado. A través de estos instrumentos es posible recolectar información sobre el nivel de conocimiento adquirido por el alumno o grupo, a la vez que se examina el éxito o fracaso del modelo flipped learning investigado en el proyecto.

Los medios para la evaluación son las demostraciones y certezas que sirven al maestro o profesor para obtener información sobre el objeto a evaluar. Dependiendo de la competencia o indicador que se pretenda evaluar, el maestro escoge un medio u otro.

Las técnicas de evaluación son estrategias y tácticas que se emplean para recabar datos sobre el objeto que se valora. Existen tres tipos diferentes de técnicas: Observación (debe ser lo más objetiva posible para la consecución de una evaluación eficaz); Encuestación (a través de cuestionarios o tests) y análisis documental (producciones escritas). Con todo ello, para que la evaluación sea realmente un juicio de valor se precisa de unos instrumentos precisos: los instrumentos de evaluación.

Los instrumentos de evaluación son “herramientas reales y tangibles utilizadas por la persona que evalúa para sistematizar sus valoraciones sobre los diferentes aspectos” (Rodríguez e Ibarra, 2011. p. 71-72). En este proyecto se han utilizado las listas de control; Escalas de valoración o rúbricas.

**Tabla 3.5. Medios, técnicas e instrumentos utilizados durante el proceso de evaluación.**

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4
<b>Medio</b>	Momento respuestas	Momento de respuestas	Momento de respuestas	Momento de respuestas
	Proceso ficha	Proceso de trabajo Act.plastilina	Trabajo cooperativo	Trabajo cooperativo
<b>Técnica</b>	Observación Trabajo documental	Observación Trabajo documental	Observación Trabajo documental	Observación Trabajo documental
<b>Instrumento</b>	Rúbrica	Rúbrica Lista de control	Lista de control Rúbrica	Rúbrica

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 3.6. Medios, técnicas e instrumentos utilizados mediante el proceso de evaluación. (Continuación de tabla 3.5.)**

	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8
<b>Medio</b>	Momento de respuestas	Momento de respuestas	Actividades Symbaloo	Proceso trabajo en el aula
	Proceso de trabajo en el recreo	Elaboración del mural		
<b>Técnica</b>	Observación Trabajo documental	Observación Trabajo documental	Observación	Trabajo documental
<b>Instrumento</b>	Lista de control	Rúbrica	Lista de control	Rúbrica

**Fuente: Elaboración propia**



Tal y como se ha podido observar en las sesiones descritas, el alumno que presenta N.E.E ha asistido a 5 sesiones:

**Tabla 3.7. Medios, técnicas e instrumentos utilizados durante el proceso de evaluación en Adaptación Curricular**

	Medio	Técnica	Instrumento
<b>Sesión 1</b>	Momento respuestas	Observación	Rúbrica
	Proceso ficha	Trabajo documental	
<b>Sesión 2</b>	Momento respuestas	Observación	Rúbrica
	Trabajo manipulativo		
<b>Sesión 3</b>	Momento respuestas	Observación	Rúbrica
	Trabajo manipulativo		
<b>Sesión 6</b>	Momento respuesta	Observación	Rúbrica
	trabajo ficha	Trabajo documental	
<b>Sesión 7</b>	Proceso actividades digitales	Observación	Rúbrica
		Trabajo documental	

**Fuente: Elaboración propia**

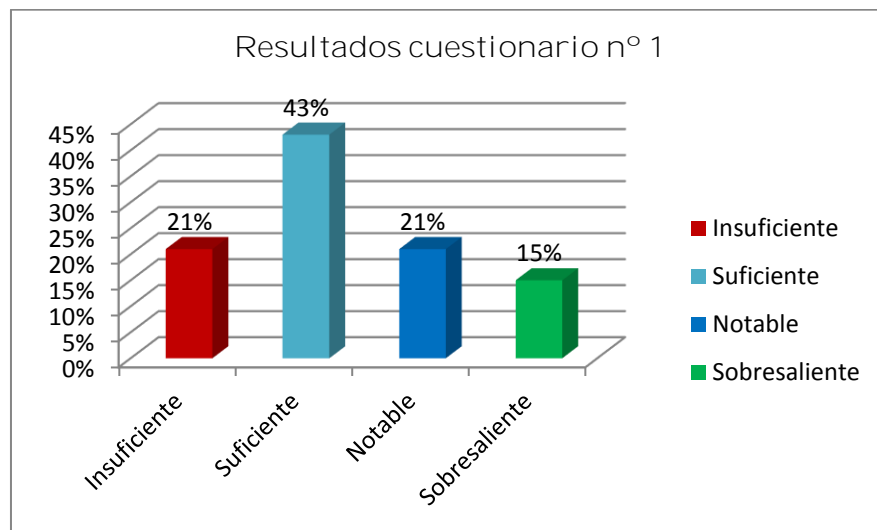
#### 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN EVALUATIVA

El objetivo principal de este proyecto de investigación es examinar los resultados de la aplicación del modelo Flipped Learning en la asignatura de Matemáticas con un grupo-clase de alumnos de quinto curso de Educación Primaria del CEIP Monte Anaor (Murcia). Asimismo, la información extraída a partir del desarrollo de las sesiones que constituyen la unidad formativa: Figuras Planas y Cuerpos Geométricos, ha sido analizada a través del proceso de evaluación que ha sido llevado a cabo mediante listas de control, rúbricas y gráficos que muestran el rendimiento, participación y motivación de los alumnos a lo largo de la unidad formativa trabajada mediante la metodología Flipped Classroom.

El proceso metodológico que se ha utilizado para recabar los datos que componen los resultados y conclusiones de este proyecto corresponden a la estructura dispuesta por la investigación evaluativa. De este modo, los datos obtenidos a través del proceso de la investigación evaluativa se desglosan en dos categorías principales: rendimiento y participación.

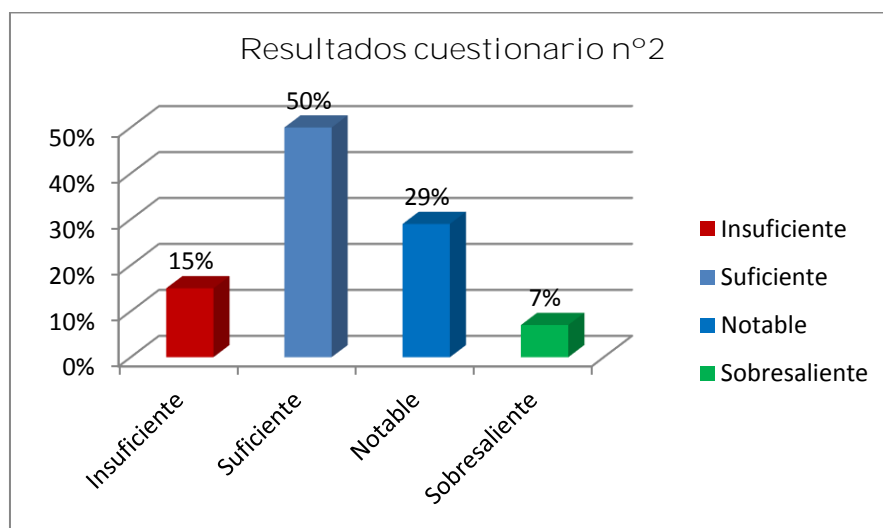
A continuación se muestran la interpretación de los resultados obtenidos de los cuestionarios completados por el alumnado fuera del aula. Cada cuestionario se completa tras haber visto su video explicativo correspondiente. Los vídeos exponen los contenidos conceptuales y procedimentales que el alumnado necesita adquirir para el desarrollo de la unidad.

Con el fin de presentar la información relacionada con el rendimiento de una manera visual y eficaz, se han diseñado una serie de gráficos que muestran la media de respuestas correctas e incorrectas de los alumnos. De este modo, el alumnado obtendrá: un sobresaliente si resuelve nueve o diez preguntas de manera correcta; notable si consigue resolver siete u ocho; suficiente si logra resolver cinco o seis preguntas; e insuficiente si completa cuatro o menos enunciados del cuestionario.



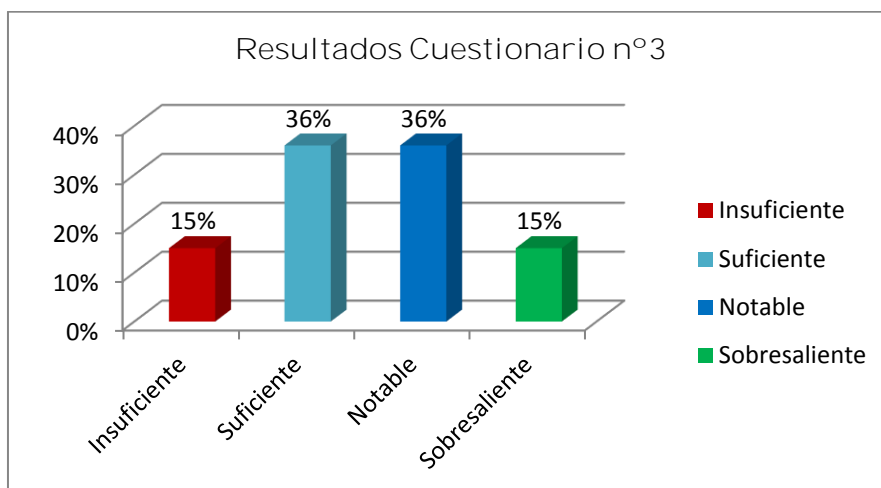
**Gráfico 4.1. Resultados del cuestionario n°1. Fuente: Elaboración propia.**

El gráfico 4.1 constituye la introducción de la unidad, proporciona al maestro la oportunidad de analizar los conocimientos previos y básicos que posee el alumnado. En referencia al mencionado aspecto, el gráfico anterior refleja que un 79% del alumnado ha completado con éxito el cuestionario y por tanto, conocen los conceptos esenciales de la unidad que se va a trabajar. También se puede observar cómo la categoría de suficiente, que constituye el 43% de los estudiantes, ha obtenido el mayor valor con respecto a las categorías restantes.



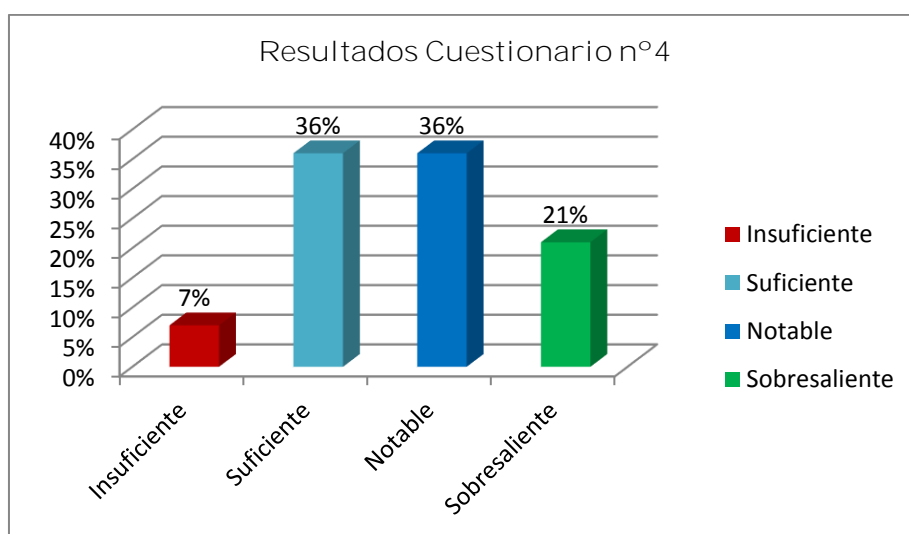
**Gráfico 4. 2. Resultados del cuestionario n°2. Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo con los datos obtenidos en el segundo cuestionario, el índice de alumnos que han obtenido un insuficiente (15%) ha sido menor respecto al primer cuestionario (21%). Sin embargo, el registro que representa la categoría de sobresaliente es menor (7%) que en el primer cuestionario (15%). Según los datos relativos al *feedback* recogido mediante observación directa durante la segunda sesión, los alumnos declararon que los contenidos presentados y demandados en este segundo formulario eran más complejos que en el primero.



**Gráfico 4. 3. Resultados del cuestionario nº3. Fuente: Elaboración propia.**

El tercer gráfico presenta un aumento de alumnos que han obtenido sobresaliente (15%) respecto al segundo gráfico. También se puede observar la semejanza que presentan las categorías: suficiente y notable, suponiendo cada una de ellas el 36% de los estudiantes. No obstante el número de alumnos calificados con insuficiente permanecen siendo dos, representando así el 15% del alumnado del grupo-clase.



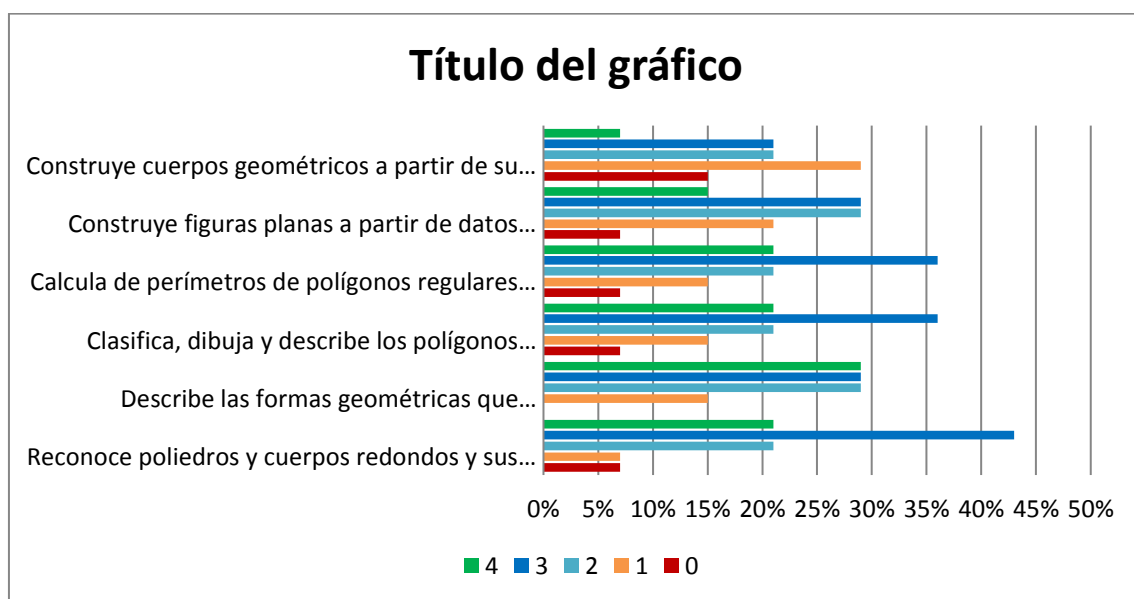
**Gráfico 4. 4. Resultados del cuestionario nº4. Fuente: Elaboración propia.**

Éste último gráfico muestra un índice de alumnos suspensos, es decir, que han obtenido una calificación de Insuficiente, más bajo que en el resto de cuestionarios (7% de los alumnos). De este modo, se puede afirmar que el 93% de los alumnos ha aprobado el formulario, manteniendo así los mismos datos obtenidos en el cuestionario número 3 en las categorías de suficiente y notable. Con este resultado se evidencia que al menos un 7% de los estudiantes que comenzó obteniendo suficiente ha logrado la calificación de notable. Un aumento similar de calificación ha ocurrido con el 7% de los estudiantes que inicialmente había conseguido un notable y finalmente alcanzó la categoría de sobresaliente. Como consecuencia, los datos contemplados en los diagramas de barras muestran un avance positivo en el nivel de rendimiento logrado por el alumnado en casa fuera del horario lectivo. Así pues, se pone de manifiesto cómo la articulación de tareas en línea ha generado un entusiasmo y participación que se ha visto traducido en el aumento de la calificación media del grupo.

De acuerdo con los datos hasta el momento expuestos, con la finalidad de obtener una perspectiva más global de los resultados orientados al rendimiento del alumnado, se ha estudiado simultáneamente los datos recogidos en el aula durante las sesiones de la unidad formativa. Así, todos los aspectos relacionados con el rendimiento reflejado en el aula aparecen detallados en el gráfico adjuntado a continuación.

Los datos que se muestran abajo han sido examinados en actividades manipulativas mediante el empleo de la observación directa como instrumento de evaluación. Estas actividades pueden ser consultadas en las fichas de trabajo adjuntas en los anexos: 1, 3, 4, 6 y 7.

Por otra parte, del mismo modo que la rúbrica de evaluación contiene el nivel de adquisición de cada indicador de logro medido de 0 a 4, ambos inclusive, los números dispuestos verticalmente en el gráfico se corresponden con la medición mencionada. En referencia a ello, el número 0 hace alusión a que el alumno o alumna no demuestra poseer la habilidad que el indicador sugiere. El valor 1 hace referencia a una o dos demostraciones; el valor 3 equivale de cinco a seis y por último, el valor 4 equivale a 7 veces que es el máximo de ocasiones que se ofrece al alumno para demostrar una habilidad determinada a lo largo de las sesiones.



**Gráfico 4. 5. Resultados de las actividades realizadas en el aula a partir de los indicadores de logro referidos al rendimiento. Fuente: Elaboración propia.**

Por consiguiente, el presente gráfico pone de manifiesto cómo más de la mitad de los estudiantes no han sido capaces de construir cuerpos geométricos a partir de su desarrollo plano o presentan grandes dificultades para ello, mientras que solo un 28% realizan las actividades, en las que se trabaja este indicador, con ausencia de dubitaciones y errores. Así, en el diagrama se puede observa que este indicador presenta el número más elevado de alumnos que no han mostrado la competencia necesaria para aprobarlo.

Por otra parte, la mitad del alumnado (50%) presenta algunas dificultades para construir algunas de las figuras planas que les facilita el profesor o un compañero mediante una serie de datos. Esto podría deberse a que estos alumnos están más familiarizados con las figuras planas más básicas adquiridas en años anteriores y tienden a cometer errores al trazar aquellas que se trabajan por primera vez en esta unidad.

En lo que respecta al tercer indicador de logro “Calcula el perímetro de polígonos atendiendo a su número de lados y a su número de vértices” se puede apreciar que la barra de mayor tamaño es la que pertenece a la categoría 3 (casi siempre). Por lo tanto se puede afirmar que junto con la categoría 4 (siempre) representa más de la mitad del alumnado puesto que suman un 57% entre ambas.

En relación a las características de los polígonos, la mayoría de alumnos es capaz de “Clasificar, dibujar y describir los polígonos atendiendo a su número de lados y a su número de vértices”. Sin embargo, un 22% de los estudiantes presenta serias dificultades con el trazado correcto al dibujar y describir los polígonos. En este sentido, solo unos pocos estudiantes carecen de las cualidades necesarias para describir formas geométricas que encuentran a su alrededor, ya que es el único indicador del gráfico que presenta un 0% en la categoría 0 (nunca). Esto significa que la gran mayoría ha adquirido este contenido conceptual y procedimental a lo largo de la unidad.

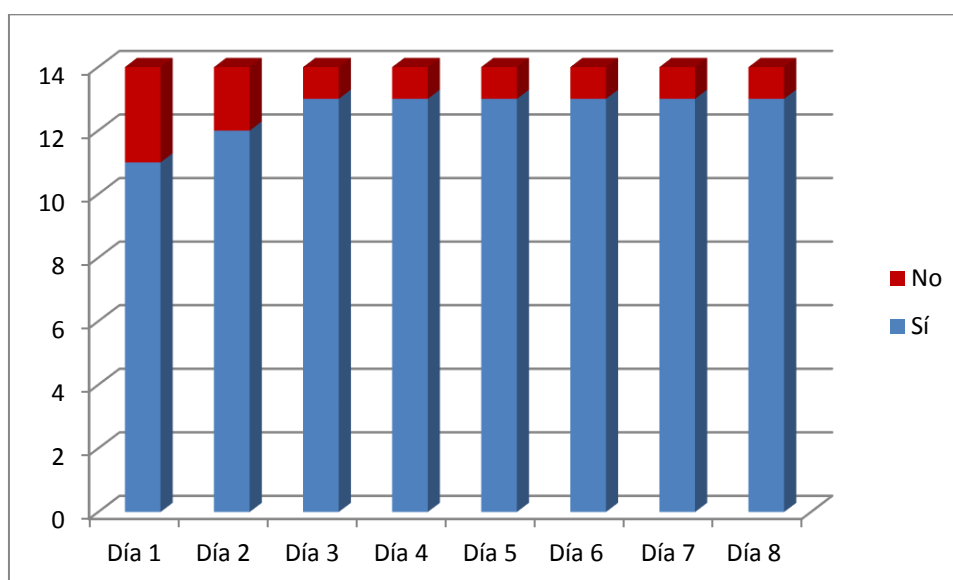
Finalmente, el último indicador muestra el mayor porcentaje que ha presentado la categoría 3 (casi siempre) en todo el gráfico, esto pone de manifiesto que casi la mitad del alumnado reconoce tanto los poliedros y cuerpos redondos como sus elementos más básicos (aristas, vértices, caras, diagonal). Tan solo un 14% presenta dificultades a la hora de identificarlos y clasificarlos.

Respecto al alumno que presenta Necesidades Educativas Especiales, a continuación se muestra los datos obtenidos a partir de la lista de control adjunta en el anexo xx. Este estudiante ha trabajado y alcanzado con éxito cada uno de los indicadores de logro con los que ha sido evaluado:

INDICADORES DE LOGRO	SÍ	NO
Cuantifica colecciones mediante el uso de una serie numérica.	x	
Discrimina objetos y elementos del entorno inmediato.	x	
Agrupar y clasifica elementos y colecciones según sus semejanzas.	x	
Muestra interés y aceptación hacia los vídeos y juegos digitales que se le presentan.	x	

**Tabla 4.8. Resultados obtenidos a partir de la lista de control referida a los indicadores de logro en la segunda etapa de Educación Infantil. Fuente: Elaboración propia.**

A continuación se muestran los datos de participación extraídos en las tareas encomendadas para casa y las realizadas en el aula.



**Gráfico 4.6. Índice de participación a durante la unidad formativa a través de la metodología Flipped Classroom. Fuente: Elaboración propia.**

La representación del anterior gráfico de columnas apiladas permite identificar el registro de participación del alumnado que se ha llevado a cabo tanto dentro como fuera del aula durante las sesiones de la unidad formativa. Así, se puede apreciar cómo desde el día que comienza la unidad (Día 1), el número de alumnos que no colaboran ni contribuyen a la realización de las actividades propuestas decrece progresivamente en pro del aumento de la motivación e interés del alumnado por la materia y la metodología propuesta.

## 5. CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados expuestos en la sección anterior, se destacan las siguientes conclusiones:

1. Se ha evidenciado un aumento progresivo en el rendimiento de los estudiantes desde el comienzo de la unidad formativa tratada hasta su fin, a través de la metodología flipped, lo que la convierte en un potente recurso metodológico para el docente.
2. El incremento de la participación también se ha hecho notable a través de las actividades realizadas fuera y dentro del aula. De manera subyacente, se considera el desarrollo progresivo de la motivación del alumnado relativa al área de Matemáticas.
3. Esta metodología ha permitido desarrollar la competencia digital del alumnado. A través del proyecto se ha valorado considerablemente el empleo de las TIC y adquirido hábitos a la hora de emplear las herramientas digitales como emisores y receptores del contenido estudiado en el centro. Este aspecto es de vital importancia dentro del ámbito educativo ya que, en nuestra sociedad actual, es necesario formarse a los medios digitales debido a su incidencia en la participación cívica.
4. El modelo metodológico Flipped Learning puede ser considerado como una metodología activa, puesto que permite el empleo de actividades manipulativas, procedimentales y prácticas que permiten desarrollar el aprendizaje significativo. Así como también, la elaboración de material audiovisual necesario para poder llevar a cabo el enfoque didáctico en toda su extensión, ofrece una enseñanza personalizada en el grupo-clase.
5. Finalmente, esta metodología permite la adaptación del contenido a alumnos con Necesidades Educativas Especiales, con el fin de atender a la diversidad, ofreciendo así una educación personalizada adaptada a las necesidades educativas del alumno que ha participado en este proyecto.

## 6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Desafortunadamente, este proyecto de investigación encierra algunas limitaciones. Una de ellas ha sido la falta de estudios previos debido a que dicho modelo precisa la presencia de aparatos electrónicos en el centro educativo y que las familias posean al menos un ordenador con acceso a Internet. Por otra parte, esta carencia de estudios, del modelo Flipped Learning, se focaliza en la etapa de Educación Primaria debido a la falta de ciertas habilidades y valores como la responsabilidad, compromiso, madurez y serenidad entre otros, necesarios para trabajar este enfoque con éxito.

Con respecto al presente estudio, la muestra del mismo es muy limitada. En referencia a este aspecto, sería útil aplicar el modelo Flipped Learning en centros educativos que dispongan de los medios tecnológicos necesarios para su práctica con el fin de otorgar mayor validez al proyecto. Por otra parte, cabe destacar la dificultad que contrae el reconocimiento por parte del sistema educativo de nuevos modelos metodológicos, comportando así un obstáculo en la difusión de resultados de nuevos proyectos innovadores.

Por último, las implicaciones pedagógicas que pueden surgir de este proyecto se exponen a continuación:

A través de este estudio, los docentes tienen acceso a un modelo teórico-práctico de unidad formativa del área de Matemáticas vertebrada bajo un modelo metodológico Flipped Learning. Además, se ofrecen los principales beneficios y desventajas que presenta la aplicación de este modelo.

## Bibliografía

- Baker, J. W. (2000) The classroom flip: Using web course management tools to become the guide by the side. En J. A. Chambers (1ª Ed.). *Selected papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning*, 9-17. Jacksonville: Florida Community College at Jacksonville.
- Buitrago, O., Lilia, B. (2000). Educación personalizada, una modalidad educativa. *Revista de Ciencias Humanas*, 1(26), 148-158. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/73941714/Educacion-importante>
- Calderero Hernández, J. F., Aguirre Ocaña, A. M., Castellanos Sánchez, A., Peris Sirvent, R. M., Perochena González, P. (2014, 15 de mayo). Una nueva aproximación al concepto de educación personalizada y su relación con las tic. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. 131-151. Recuperado de <http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=201031409007>
- Casanova. M. A. (1998). *Capítulo 3: Evaluación: concepto, tipología y objetivos*. Material no publicado. Recuperado el 15 de septiembre de [http://cursa.ihmc.us/rid=1303160302515\\_965178929\\_26374/EvaluacionConceptoTipologia\\_Y\\_Objeto.pdf](http://cursa.ihmc.us/rid=1303160302515_965178929_26374/EvaluacionConceptoTipologia_Y_Objeto.pdf)
- Centro Universitario de Desarrollo Intelectual. (2005). *Catálogo de rúbricas para la evaluación del aprendizaje*. Material no publicado. Recuperado el 15 de septiembre de [http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/cat\\_rubrica.pdf](http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/estrategias/Material%20de%20Apoyo/cat_rubrica.pdf)
- Chipps, J. (2013). *The effectiveness of Using Online Instructional Videos with Group Problem-Solving to Flip the Calculus Classroom*. (Tesis doctoral). California State University, Northridge. Recuperada de <http://jchipps.com/docs/thesis.pdf>
- Enfield, J. (2013). *Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN*. (Tesis doctoral). California State University, Northridge. Recuperada de <file:///C:/Users/Ainara/Downloads/flipped.pdf>
- Escudero, T. (2006, 21 de marzo). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 1, 11-43. Recuperado de [http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm)
- Esquivel, G. I. (2004). Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI. México. Recuperado el 16 de agosto de [https://www.uv.mx/personal/iesquivel/files/2015/03/los\\_modelos\\_tecno\\_educativos\\_\\_revolucionando\\_el\\_aprendizaje\\_del\\_siglo\\_xxi-4.pdf](https://www.uv.mx/personal/iesquivel/files/2015/03/los_modelos_tecno_educativos__revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_xxi-4.pdf)
- González, P. M. (2001, enero). La evaluación del aprendizaje: tendencias y reflexión crítica. *Revista Cubana de Educación Media Superior*, 1, 90-95.
- Ibarra, M. S., Rodríguez, G. y Gómez, M. A. (2012). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*, 359, 206-231. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre359/re35911.pdf?documentId=0901e72b813d72cf>
- Karimi, M. (2016). *The Effect of Flipped Model of Instruction on EFL Learners' Reading Comprehension: Learners' Attitudes in Focus*. (Tesis de Maestría). Islamic Azad University, Isfahand (Khorasgan) Branch, Isfahan, Iran. Recuperada de <http://www.journals.aiac.org.au/index.php/all/article/view/3069/2537>
- Lage, M. J., Platt, G. y Treglia, M. (2010, 25 de marzo). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 1, 30-43. Recuperado de [http://www.academia.edu/340051/Inverting\\_the\\_Classroom\\_A\\_Gateway\\_to\\_Creating\\_An\\_Inclusive\\_Learning\\_Environment](http://www.academia.edu/340051/Inverting_the_Classroom_A_Gateway_to_Creating_An_Inclusive_Learning_Environment).
- Larmer, J., Mergendoller, J. (2015) *Setting the Standard for Project Based Learning*. USA: ASCD MEMBER BOOK. Recuperado de <http://www.ascd.org/ASCD/pdf/siteASCD/publications/books/Setting-the-Standard-for-PBL-sample-chapters.pdf>
- León, T. (2008). *Concepción didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría con un enfoque dinámico en la educación primaria*. (Tesis doctoral). Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, República de Cuba. Recuperado de <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Concepci%C3%B3n%20did%C3%A1ctica%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20y%20el%20aprendizaje%20de%20la%20geometr%C3%ADa.pdf>
- Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de *Ordenación General del Sistema Educativo*. Boletín Oficial del Estado, 238, de 4 de octubre de 1990.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de *Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la *Mejora de la Calidad Educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Lukas, J.F., Santiago, K. (2009, 2 de noviembre). Evaluación educativa. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación*



*Educativa*, 15(2). Recuperado de: [http://www.uv.es/RELIEVE/v15n2/RELIEVEv15n2\\_revbook1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v15n2/RELIEVEv15n2_revbook1.htm)

- MECD: Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2014). *Evolución del Sistema Educativo Español*. Recuperado el 13 de agosto de: [http://www.uv.es/Idcozar/Evolucion\\_Sistema\\_Educativo.pdf](http://www.uv.es/Idcozar/Evolucion_Sistema_Educativo.pdf)
- National UDL Center (2009). *National Center On Universal Design for Learning*. Recuperado el 8 de Agosto de <http://www.udlcenter.org/aboutudlcenter>
- Prieto, M. D., Navarro, J. A., Villa de la, R., Ferrándiz, C. y Ballester, P. (2002). Estilos de trabajo e inteligencias múltiples. *XXI. Revista de Educación*, 4, 107-107. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1919/b15141901.pdf?sequence=1>
- Quinn, M. (1996). *Utilization-focused evaluation*. International Handbook of Educational Evaluation. Recuperado de [https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-306-47559-6\\_23](https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-306-47559-6_23)
- Real Decreto 1630/2006, de 4 de enero, de *área de segundo ciclo de Educación Infantil*. Boletín Oficial del Estado, 4, de 29 de diciembre de 2006.
- Sota, M. (2016). Flipped learning as a path to personalization. En M. Murphy, S. Redding, y J. Twyman (1ª Ed.), *Handbook on personalized learning for states, districts, and schools* (pp. 73–87). Philadelphia: Temple University. Recuperado de [http://www.centeril.org/2016handbook/resources/Sota\\_flipped\\_chapter\\_web.pdf](http://www.centeril.org/2016handbook/resources/Sota_flipped_chapter_web.pdf)
- Strayer, J. (2007). The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system. (Tesis doctoral). The Ohio State University, Columbus. Recuperada de [http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc\\_num=osu1189523914](http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1189523914)
- Suárez, J., Maiz, F., Meza, M. (2010, 25 de enero). Inteligencias Múltiples: Una Innovación Pedagógica para potenciar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 1, 81-94. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872010000100005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872010000100005)
- Tourón, J. (2017). *Talento- Educación- Tecnología*. Recuperado el 7 de septiembre de <http://www.javiertouron.es/2015/09/cuatro-estrategias-de-evaluacion-para.html>
- Trujillo, F. (2012). Enseñanza basada en proyectos, una propuesta para el aprendizaje y el desarrollo de las competencias básicas. *Revista Eufonia*, 55, 7-15. Recuperado de [http://fernandotrujillo.es/wp-content/uploads/2012/09/articulo\\_Eufonia\\_final.pdf](http://fernandotrujillo.es/wp-content/uploads/2012/09/articulo_Eufonia_final.pdf)